Die Frequenzmodulation nach Armstrong

Wir wiesen bereits in Nr. 4 Seite 144 auf die von Armstrong propagierte Frequenzmodulation anstelle der üblichen Amplitudenmodulation hin und bemerkten auch gleichzeitig, dass Armstrong diese Vorschläge bereits 1935 gemacht hätte. Aber erst jetzt sind in USA praktische Versuche damit unternommen worden. In Anbetracht der Tatsache, dass die Tagespresse in ziemlich laienhafter Weise darüber berichtet hat, sei hier kurz auf dies Thema eingegangen.

Die Frequenzmodulation beruht bekanntlich darauf, dass die Senderfrequenz im Rhythmus der zu übertragenden Niederfrequenz geändert wird, während der Betrag der Aenderung der jeweiligen Lautstärke entspricht. Dagegen bleibt die Amplitude der Hochfrequenz ständig konstant. Da man den Betrag der Frequenzänderung für die grösste Lautstärke beliebig festlegen kann, sollte man annehmen, dass damit das grösste zu übertragende Frequenzband willkürlich bestimmt werden kann, und dass dann kleinere Lautstärken ein schmaleres Band beanspruchen, so dass man also den für die Uebertragung benötigten Kanal beliebig schmal machen und damit beliebig viele Sender auf dem zur Verfügung stehenden Gesamtband unterbringen könnte. Es wurde aber bereits von Carson mathematisch bewiesen, dass diese Annahme nicht richtig ist, sondern dass mindestens ein Band von der doppelten Breite der höchsten Modulationsfrequenz notwendig ist, d. h. also mindestens dieselbe Bandbreite, die für die Amplitudendemodulation auch benötigt wird. So benutzte Armstrong bei seinen Versuchen ein Band von 120 000 Hertz (!) Ein derartig breites Band steht natürlich nur auf dem Bereich der ultrakurzen Wellen zur Verfügung. Dort kann man aber über derartige Kanalbreiten ja auch für die Amplitudenmodulation verfügen, so dass dieser scheinbare Vorteil also garnicht besteht.

Der Vorteil der Frequenzmodulation liegt vielmehr darin, dass der auf Frequenzmodulation eingerichtete Empfänger von Amplitudenmodulationen nicht beeinflusst werden soll, so dass also Störungen, die amplitudenmoduliert sind, sich auf den Empfang nicht auswirken sollen. Ausserdem wird durch die gleichbleibende Hochfrequenzamplitude die Sendeenergie besser ausgenutzt, die sonst für den stärksten Modulationsgrad, d. h. für die grösste Lautstärke, berechnet werden muss, obwohl sie bei kleinerer Lautstärke eine Energievergeudung bedeutet.

Armstrong betreibt gleichzeitig zwei Versuchssender, den einen mit 0,6 kWatt auf 110 MHz (2,75 m) und den anderen mit 40 kWatt auf 42,8 MHz. Bei der Frequenzmodulation ist eine Uebersteuerung des Senders ebenso wenig zu befürchten wie eine Zerstörung der Endstufe durch Ueberlastung. Der Senderaufbau benötigt zwar in den Vorstufen ca. 50 Röhren; aber da hierfür kleine Empfangsröhren benutzt werden können, sind die Kosten doch erheblich niedriger als beim amplitudenmodulierten Sender, so dass sich ohne weiteres ein vollständiger zweiter Reservesender bereitstellen lässt. Zunächst wird eine Frequenz von 200 kHz erzeugt, die bereits selbst moduliert wird. Sodann erfolgt eine mehrfache Vervielfachung bis auf 12,8 Mhz, die durch Ueberlagerung wieder auf 891,6 kHz ermässigt und schliesslich wieder auf die endgültige Frequenz von 42,8 MHz vervielfacht wird. Erst dann erfolgt die Verstärkung auf die gewünschte Endleistung.

Der für den Empfang frequenzmodulierter Sender geeignete Empfänger wird erheblich teurer als ein normaler für Amplitudenmodulation geeigneter. Dafür sollen aber die Geräusche wirklich vollständig verschwunden sein. Da der Verstärkungsgrad bzw. die Empfindlichkeit eines Empfängers nur durch das Verhältnis der aufgenommenen Signal- zur Störungsfeldstärke begrenzt ist, kann man derartige Empfänger bedeutend empfindlicher bauen und dafür die Sendeleistung stark ermässigen. Allerdings wird in der Wireless World darauf hingewiesen, dass Störungen durch Zündungsfunken sich doch bemerkbar machen, die ja auch sonst bei Ultrakurzwellen die wesentlichen Störungsquellen darstellen.